

DERWENT-ACC-NO: 2004-617509

DERWENT-WEEK: 200460

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Blind fastener attachment monitoring method,
especially for measuring forces applied to a rivet during
its setting, whereby tensile forces are measured in
conjunction with impulse counter times

INVENTOR: HENRICH, M

PATENT-ASSIGNEE: INNOVATEC AG[INNON]

PRIORITY-DATA: 2003DE-1005285 (February 6, 2003)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
DE 10305285 A1	August 26, 2004	N/A
000 B21J 015/28		
EP 1447157 A1	August 18, 2004	G
010 B21J 015/28		

DESIGNATED-STATES: AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE
IT LI LT
LU LV MC MK NL PT RO SE SI SK TR

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 10305285A1	N/A	2003DE-1005285
February 6, 2003		
EP 1447157A1	N/A	2004EP-0002257
February 2, 2004		

INT-CL (IPC): B21J015/04, B21J015/28

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 1447157A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Method has the following steps: drawing out of the blind fastener

until a force of a predetermined value is applied, starting of measurement and triggering of an impulse counter; measurement of the tensile force on the rivet drawing its drawing out until a maximum force or a breaking force is reached in conjunction with timer impulse measurements; conversion of the calculated measurement value to a computer processable signal; storage of the signal; comparison of generated signals with those of a reference setting process and; output and or storage of the comparison result.

USE - Method for monitoring the fixing of blind fasteners, especially the setting of rivets.

ADVANTAGE - The invention permits precise determination of the braking tensile force and accurate prediction of the setting process.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - (Drawing includes non-English language text). The figures show a symbolic reference curve with associated tolerance fields and a reference curve with two curves from defective fastening processes, i.e. that are outside the tolerance limits.

force against time curves for rivet setting processes. K1-K4

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2,

TITLE-TERMS: BLIND FASTEN ATTACH MONITOR METHOD MEASURE FORCE APPLY RIVET SET

TENSILE FORCE MEASURE CONJUNCTION IMPULSE COUNTER TIME

DERWENT-CLASS: P52 S02 S03 T01

EPI-CODES: S02-F03; S03-F02C; T01-J07B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2004-488434

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 447 157 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2004 Patentblatt 2004/34

(51) Int Cl.7: B21J 15/28, B21J 15/04

(21) Anmeldenummer: 04002257.6

(22) Anmeldetag: 02.02.2004

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(71) Anmelder: Innovatec AG
66482 Zweibrücken (DE)

(72) Erfinder: Henrich, Mathias
66459 Kirkel-Limbach (DE)

(30) Priorität: 06.02.2003 DE 10305285

(74) Vertreter: Klein, Friedrich
Auf der Pirsch 11
67663 Kaiserslautern (DE)

(54) Verfahren zur Überwachung der Verarbeitung von Blindbefestigern

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung der Verarbeitung eines Blindbefestigers, wobei dieser bis zum Erreichen einer vorbestimmten Kraft ausgezogen und erst dann der Meßvorgang gestartet wird, um während des Ausziehens des Blindbefestigers die auf diesen bis zum Erreichen der Maximalkraft wirkende Kraft in Abhängigkeit von den Impulsen eines von

einem Rechner getakteten Impulszählers zu messen, wonach die ermittelten Meßwerte zusammen mit den jeweiligen Werten des Impulszählers dem Rechner zugeführt und mit in diesem gespeicherten Referenzwerten eines Referenz-Setzprozesses verglichen werden, und in Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleichs Signale ausgegeben und/oder gespeichert werden.

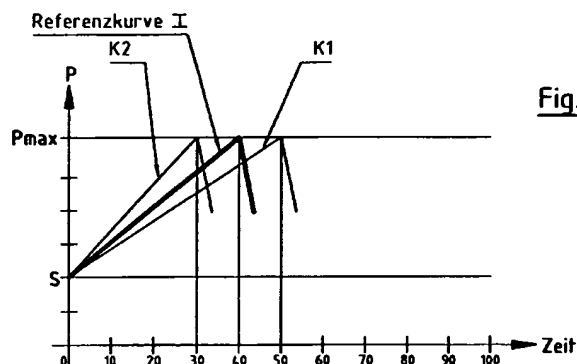


Fig. 2

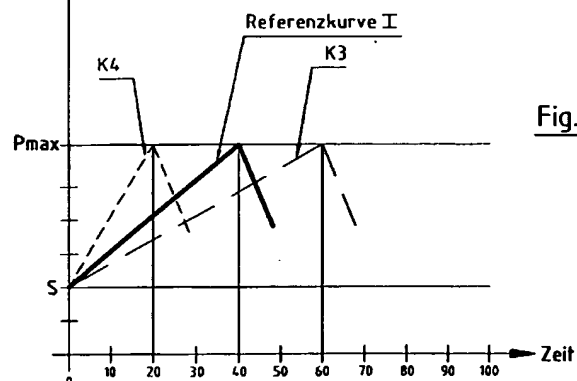


Fig. 3

EP 1 447 157 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung der Verarbeitung von Blindbefestigern bei welchem während des Setzprozesses eine Kraftkomponente gemessen wird, und die gewonnenen Meßsignale zwischen dem Prozessende und dem nächstfolgenden Setzprozess in einem Soll-Ist-Vergleich mit Referenzwerten ausgewertet werden.

[0002] Durch die EP 0 454 890 B1 wurde eine Vorrichtung zur Überwachung von Bearbeitungsgeräten für Blindbefestiger bekannt, die ein Blindnietsetzgerät mit einem Zugmechanismus zum Aufbringen einer Zugkraft auf den Blindbefestiger eines zu setzenden Blindnietes aufweist.

Hierbei ist im Zugmechanismus eine mit einer Überwachungseinrichtung verbundene Kraftmesseinrichtung vorgesehen, die mechanische Spannungen in elektrische Größen umwandelt, die von der Überwachungseinrichtung mit einem vorbestimmten und in einem Speicher abgelegten Sollwert verglichen werden. Weicht die jeweils ermittelte elektrische Größe von ihrem vorbestimmten Sollwert ab, so erzeugt die Überwachungseinrichtung ein optisches oder akustisches Signal, das anzeigt, daß der Setzvorgang in Bezug auf die aufgebrachte Zugkraft fehlerhaft ist.

Hiermit läßt sich zwar überwachen, ob im Zugmechanismus die vorgegebene Zugkraft erzeugt wurde, es ist aber keine Sicherheit dafür gegeben, daß auch die vorgegebene Zugkraft auf den Blindbefestiger aufgebracht wurde.

[0003] Um sicher zu stellen, daß nicht nur die im Zugmechanismus erzeugte Zugkraft, sondern die auf den Blindbefestiger tatsächlich wirkende Kraft dem Soll-Ist-Vergleich zu Grunde gelegt werden kann, ist bei der gattungsgemäßen Einrichtung gemäß DE 44 01 134 C2 vorgesehen, außerhalb des Zugmechanismus des Setzgerätes die durch den Blindbefestiger geflossene umgelenkte und der Zugkrafttrichtung entgegengesetzte Kraftkomponente zu messen und die so gewonnenen Messwerte in dem Soll-Ist-Vergleich mit einer Idealkurve zu vergleichen. Dies ermöglicht, auch den Setzprozess in die Überwachung einzubeziehen und festzustellen, ob der Umformungsprozess in der gewünschten Weise abgelaufen ist.

[0004] Mit den vorbeschriebenen Vorrichtungen läßt sich überprüfen, ob der Setzvorgang hinsichtlich der aufgebrachten bzw. wirksamen Zugkraft einwandfrei erfolgt ist, d.h. es läßt sich feststellen, ob die für einen ordnungsgemäßen Abriß des Blindbefestigers vorgesehene Abrißkraft auch tatsächlich erreicht wurde. Nicht überprüfen lassen sich jedoch sonstige, die Qualität des Setzvorganges bestimmenden Begleitumstände des Setzvorganges. Dabei lassen sich insbesondere solche Umstände und Vorgänge wie beispielsweise Schlupf zwischen dem Zugmechanismus und dem Blindbefestiger nicht berücksichtigen, die im Bereich des Anfangs des zu messenden Weges auftreten und den Setzpro-

zess beeinflussen.

[0005] Um auch solche Fehlerquellen erkennen zu können, ist in der DE 44 29 225 C2 ein Verfahren beschrieben, wonach die Zugkraft in Abhängigkeit von dem beim Abziehen des Blindbefestigers zurückgelegten Weg gemessen wird und die gemessenen Zugkraftwerte mit in Abhängigkeit vom Abziehweg vorgegebenen Zugkraftwerten verglichen werden. Hierbei ist vorgesehen, daß der Meßvorgang erst dann beginnt, wenn der Zugmechanismus bzw. der Blindbefestiger eine bestimmte Wegstrecke zurück gelegt hat, und ein vorgegebener Schwellwert der Zugkraft überschritten ist. Mit dieser Lösung wird zwar der Einfluß der am Anfang der Bewegung des Zugmechanismus bzw. des Blindbefestigers auftretenden Störeinflüsse auf den Meßvorgang eliminiert, jedoch hat die hier beschriebene Lösung wiederum den Nachteil, daß nicht die vom Blindbefestiger selbst zurück gelegte Wegstrecke, sondern die vom Zugmechanismus zurück gelegte Wegstrecke der Beurteilung zugrunde gelegt wird.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zur Überwachung der Verarbeitung von Blindbefestigern zu schaffen, das einerseits eine möglichst genaue Ermittlung der Abrißkraft des Blindbefestigers zuläßt, und andererseits eine Aussage hinsichtlich des ordnungsgemäßen Ablaufs des Setzprozesses erlaubt.

[0007] Ausgehend von einem gattungsgemäßen Verfahren wird diese Aufgabe durch die folgenden Verfahrensschritte gelöst.

Ausziehen des Blindbefestigers bis auf diesen eine Kraft vorbestimmbare Größe (Schwellwert) wirkt; Starten des Messvorganges und Setzen eines von einem Rechner getakteten Impulszählers; Messen der während des Ausziehens des Blindbefestigers auf diesen bis nach dem Abriß wirkenden Kraft in Abhängigkeit der vom Impulzzähler ausgehenden Impulse;

Umwandeln der ermittelten Messwerte in einem Rechner zu fuhrbare und von diesem verarbeitbare Signale;

Speichern der Werte der erzeugten Signale zusammen mit den jeweiligen Werten des Impulszählers; Vergleichen der Werte der erzeugten Signale und der jeweiligen Werte des Impulszählers mit im Speicher abgelegten Werten eines Referenz-Setzprozesses;

Ausgeben und/oder Speichern eines das Ergebnis des Vergleiches dokumentierenden Signals.

[0008] Da beim erfindungsgemäßen Verfahren der eigentliche Meßvorgang erst unmittelbar dann gestartet wird, wenn die auf den Blindbefestiger wirkende Kraft einen vorbestimmten Wert (Schwellwert) erreicht bzw. überschritten hat, wird der Einfluß sämtlicher vor Erreichung des Schwellwertes wirksamer Störfaktoren vom Meßvorgang ferngehalten, d.h. diese können den

Meßvorgang nicht verfälschen. Damit liegt der theoretische Beginn des Meßvorganges unabhängig von wirkenden Störfaktoren auf einer Parallelen zur Abszisse stets an der gleichen Stelle, die gleichzeitig den Startpunkt für den vom Rechner getakteten Zähler bildet, so daß von diesem nur diejenige Anzahl von Takten gezählt wird, die beginnend vom Schwellwert bis zur Erreichung der Maximalkraft bzw der Abrißkraft des Blindbefestigers vom Rechner ausgehen.

[0009] Die Maßnahme, anstelle des unmittelbaren Messens der Dehnung des Blindbefestigers die Anzahl der Zeitintervalle zu zählen, ergibt ein überraschend genaues Beurteilungskriterium für den Setzprozess.

[0010] Umfangreiche Messungen haben bestätigt, daß die Dehnung als nahezu gleichförmige Bewegung erfolgt, sodaß Weg und Zeit in einem proportionalen Verhältnis zueinander stehen und die Zeit daher ein aussagekräftiges und absolut ausreichend genaues Kriterium für den Dehnungsweg darstellt.

Dies ermöglicht, die Auswertung der Kraft-Kurve auf den Bereich zwischen dem Schwellwert und dem Auftreten der Maximalkraft bzw der Abrißkraft zu beschränken, wobei dennoch ein sehr aussagekräftiges Ergebnis erreicht wird, das es zudem erlaubt, sichere Rückschlüsse auf die Dicke der miteinander verbundenen Materiallagen zu ziehen.

[0011] Die Genauigkeit der mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erzielbaren Ergebnisse bietet die Möglichkeit, Materiallagen mit unterschiedlichen Kriterien für den Setzprozess, beispielsweise unterschiedlicher Dicke, durch Auswerten des Meßergebnisses voneinander zu unterscheiden. Dies kann dadurch erreicht werden, daß für unterschiedlich dicke Materiallagen unterschiedliche Referenzwerte für den Schwellwert, die Maximalkraft bzw die Abrißkraft und den Impulszähler gespeichert und mit den entsprechenden ermittelten Werten der jeweiligen Materiallage verglichen werden. Dies läßt sich in einfacher Weise dadurch erreichen, daß bei einem Werkstück, dessen Materiallagen an den miteinander zu verbindenden Bereichen unterschiedliche Dicken aufweisen, der Verarbeitungsfolge entsprechend, jeweils unterschiedliche Referenzwerte mit den entsprechenden Ist-Werten verglichen werden.

[0012] Hierbei kann entsprechend einer Weiterbildung des Verfahrens nach Vorliegen sämtlicher Vergleichsergebnisse ein für alle Setzprozesse gemeinsames Freigabesignal oder gegebenenfalls ein oder mehrere Fehlersignale ausgegeben werden.

[0013] Um sicherzustellen, daß bei Vorliegen auch nur eines Fehlersignals dieses nicht einfach übergangen und weiter gearbeitet wird, wird das Fehlersignal gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens an eine Kontrollstelle weitergeleitet, die eine unmittelbare Einleitung eines weiteren Setzprozesses verhindert.

[0014] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung einer beispielsweise Durchföhrung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachste-

hend anhand der beigeföigten Zeichnungen näher erläutert.

[0015] Es zeigt:

- 5 Fig. 1 : eine Darstellung einer Nietsituation I mit einem Werkstück und einem daran zu befestigenden ersten Teil;
- Fig.2 : eine stark symbolisierte Referenzkurve mit der Darstellung des Toleranzfeldes;
- 10 Fig. 3 : die Referenzkurve mit der Darstellung der Ist-Kurven zweier fehlerbehafteten Setzprozesse;
- Fig. 4 : eine Darstellung einer Nietsituation II mit einem Werkstück und zwei daran zu befestigenden Teilen;
- 15 Fig. 5 : eine stark symbolisierte Referenzkurve mit der Darstellung des gegenüber der Fig. 2 verschobenen Toleranzfeldes;
- Fig. 6 : eine stark symbolisierte Referenzkurve zusammen mit den Ist-Kurven beim Fehlen von jeweils einem der beiden am Werkstück zu befestigenden Teile;
- 20

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich mit handelsüblichen Blindnietsetzgeräten durchföhren, die mit einem Zugmechanismus zum Aufbringen einer Zugkraft auf den Blindbefestiger ausgestattet sind, wobei die während des Setzprozesses auf diesen wirkende Kraft von einer Kraftmeßeinrichtung ermittelt wird, und die mechanischen Spannungen in einem Rechner zu-föhrbare und von diesem verarbeitbare Signale gewandelt werden. Hierbei kann, wie dies beispielsweise bei der gattungsgemäßen Einrichtung nach EP 0 454 890 B1 der Fall ist, die vom Zugmechanismus aufgebrachte Kraft innerhalb des Blindnietsetzgerätes gemessen werden, oder es kann, wie dies bei der Einrichtung nach DE 44 01 134 C2 geschieht, außerhalb des Zugmechanismus des Blindnietsetzgerätes die durch den Blindbefestiger geflossene umgelenkte und der Zugkraft-richtung entgegengesetzte Kraftkomponente gemessen werden.

[0017] Zur Erläuterung der Arbeitsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zunächst davon ausgegangen, daß jeweils zwei Materiallagen miteinander verbunden werden sollen, wobei die eine Materiallage von einem Bereich des Werkstückes A und die andere Materiallage von einem Bereich eines hieran zu befestigenden Teiles B gebildet wird. Diese Konstellation wird nachstehend als Nietsituation I bezeichnet.

[0018] Hierzu werden zunächst die Referenzwerte für die Nietsituation I empirisch ermittelt, d.h. es wird zunächst eine bestimmte Anzahl von Probe-Setzprozessen durchgeföhrt, wobei der Schwellwert so gewählt wird, daß bei ohne Blindbefestiger durchgeföhrten Setzprozessen der Schwellwert in keinem Fall erreicht und damit der Meßvorgang nicht gestartet wird.

[0019] Die sich aus den Probe-Setzprozessen ergebenden Werte werden in einem Koordinatensystem auf-

gezeichnet, auf deren Abszisse die Anzahl der vom Rechner ausgehenden Impulse und auf deren Ordinate die Kraft- bzw Druckeinheiten angegeben sind. Hiervon ausgehend wird einerseits der Schwellwert bestimmt, und andererseits werden die Referenzwerte für den Druck bzw die Kraft mit der jeweils zugehörigen Anzahl der vom Rechner ausgegebenen Impulse ermittelt und in diesem gespeichert. Gleichzeitig werden die ermittelten Referenzwerte in dem als Fig. 2 gezeigten Koordinatensystem als Zeit-/Kraftdiagramm als Referenzkurve I dargestellt und die bei den nachfolgenden Setzprozessen zulässigen Toleranzabweichungen festgelegt, die ebenfalls im Rechner gespeichert werden.

Hierzu sei erwähnt, daß der Rechner zwar schon von dem Zeitpunkt an, von dem vom Zugmechanismus eine Zugkraft ausgeübt wird, Zählimpulse sendet, diese aber so lange weder erfaßt noch in den Meßvorgang einbezogen werden, bis der Schwellwert erreicht ist.

[0020] Zur weiteren Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens sei zunächst davon ausgegangen, daß die beiden zuerst durchgeführten Setzprozesse ordnungsgemäß abgelaufen sind und bei der Nietsituation I ein Schwellwert S und eine Maximalkraft P_{max} erreicht wurden. Dabei sei bei dem Referenz-Setzprozess die Maximalkraft nach 40 Impulsen erreicht worden, während bei den beiden ersten Setzprozessen die Maximalkraft nach 50 Impulsen (Kurve K1) bzw nach 30 Impulsen (Kurve K 2) erreicht wurden. Da diese Werte gleichzeitig die Referenzgrenzwerte darstellen sollen, sind alle Setzprozesse mit Ist-Werten, die die Impulszahl 50 nicht überschreiten und die Impulszahl 30 nicht unterschreiten, als ordnungsgemäß anzusehen.

[0021] Der beim Vergleich der Ist-Werte mit den Referenzwerten allein wichtige Wert ist die Anzahl der während des Setzprozesses vom Erreichen des Schwellwertes bis zum Erreichen der Maximalkraft vom Zähler gezählten Impulse, die den zeitlichen Abstand vom Erreichen des Schwellwertes bis zum Erreichen der Maximalkraft im Blindbefestiger wiedergibt.

Damit ist offensichtlich, daß die vor Erreichen des Schwellwertes am Blindbefestiger herrschenden Verhältnisse keinen Einfluß auf den eigentlichen Meßvorgang haben können, und die von diesem abgeleiteten Ergebnisse daher gegenüber allen vor Erreichen des Schwellwertes eventuell herrschenden Störfaktoren immun sind.

[0022] Bei den beiden in Fig. 3. in unterschiedlich langen Strichlinien dargestellten Kurven ist bei der in langen Strichlinien dargestellten Kurve K3 der Abstand zwischen dem Schwellwert und dem Erreichen der Maximalkraft im Blindbefestiger bzw dem Erreichen der Abrißkraft am Blindbefestiger relativ groß (60 Impulse), während bei der in kurzen Strichlinien dargestellten Kurve K4 der Abstand zwischen dem Schwellwert und dem Erreichen der Maximalkraft im Blindbefestiger bzw dem Erreichen der Abrißkraft am Blindbefestiger relativ klein (20 Impulse) ist.

[0023] Da der jeweilige zeitliche Abstand zwischen

dem Erreichen der Maximalkraft (bzw der Abrißkraft) zum jeweiligen Schwellwert entweder zu groß (Kurve K3) oder zu klein (Kurve K4), ist, ist davon auszugehen ist, daß der Setzprozess fehlerbehaftet ist. Daher erfolgt in beiden Fällen die Ausgabe eines Fehlersignals.

[0024] Aus der Tatsache, daß bei der Kurve K3 der zeitliche Ist-Abstand zwischen dem Erreichen des Schwellwertes und dem Erreichen der Maximalkraft bzw der Abrißkraft größer als der Referenzabstand ist und hieraus zu schließen ist, daß -ausgehend vom Schwellwert- das Erreichen der Maximalkraft bzw der Abrißkraft längere Zeit in Anspruch genommen hat, als dies beim Referenz-Setzprozess der Fall war, ist davon auszugehen daß entweder die Dicke der Materiallagen zu gering war oder der Verformungsvorgang zu lange andauerte.

Eine zu geringe Dicke der Materiallagen kann bei der vorgegebenen Nietsituation I in erster Linie bedeuten, daß das Teil B nicht am Werkstück befestigt wurde, es somit unterlassen wurde, das Teil B für den Nietvorgang richtig zu positionieren.

Ein anderer Grund für die längere Dauer bis zum Erreichen der Maximalkraft bzw der Abrißkraft kann darin zu sehen sein, daß der Bohrungsdurchmesser -insbesondere im Teil B- zu groß war, und der Blindbefestiger vor Erreichen der Maximalkraft bzw der Abrißkraft innerhalb der Bohrung mehr verformt wurde, als dies bei richtiger Bohrungsgröße der Fall ist.

Selbstverständlich können auch noch andere Ursachen wie beispielsweise Verkanten der Teile beim Setzprozess, Verwenden eines falschen Nietes bzw Blindbefestigers oder Materialfehler an diesen zur Fehlerhaftigkeit des Setzprozesses führen. Unabhängig von der Fehlerursache läßt sich durch das erfindungsgemäße Verfahren feststellen, daß in diesem Fall der Setzprozess längere Zeit als der Referenz-Setzprozess dauerte und dies Ursache für den nicht ordnungsgemäßen Ablauf des Setzprozesses ist, was zur Ausgabe eines Fehlersignals führt.

[0025] Demgegenüber ist bei der Kurve K4 der Fig. 3 aus dem gegenüber dem Referenzwert kleineren zeitlichen Ist-Abstand zwischen Schwellwert und Maximalkraft bzw Abrißkraft zu schließen, daß -ausgehend vom Schwellwert- das Erreichen der Maximalkraft bzw der Abrißkraft kürzere Zeit in Anspruch genommen hat, als dies beim Referenz-Setzprozess der Fall war. Da die Maximalkraft bzw die Abrißkraft aber erreicht wurde, wurde die Verbindung von Werkstück A und Teil B zwar erreicht, jedoch ist aus dem gegenüber dem Referenzabstand kleineren Ist-Abstand zwischen Schwellwert und Erreichen der Maximalkraft bzw der Abrißkraft zu schließen, daß die Dicke der Materiallagen größer war, als die Dicke der Materiallagen bei der Festlegung des Referenzwertes. Es ist daher wahrscheinlich, daß mit dem Werkstück A nicht nur eines der Teile B, sondern zwei Teile B verbunden wurden. Demzufolge wird auch hier ein Fehlersignal ausgegeben.

[0026] In Fig. 4 ist eine Nietsituation II dargestellt, bei

der an einem Werkstück C zwei Teile unterschiedlicher Dicke befestigt werden sollen, wobei das Teil D eine größere Dicke aufweist als das Teil E. Ferner ist die Gesamtdicke der bei der Nietsituation II miteinander zu verbindenden Teile kleiner als die Gesamtdicke der bei der Nietsituation I miteinander zu verbindenden Teile.

[0027] Die übrigen Rahmenbedingungen (Festigkeit der Materialien der zu verbindenden Werkstücke und Teile) sollen bei der Nietsituation II die gleichen sein wie bei der Nietsituation I. Auch soll bei der Nietsituation II der Meßvorgang bei dem gleichen Schwellwert wie bei der Nietsituation I starten, wobei auch die Maximalkraft Pmax bzw die Abrißkraft den gleichen Wert haben soll wie bei der Nietsituation I.

[0028] Wie hierzu aus Fig. 5 hervorgeht, beträgt bei der Referenzkurve II der zeitliche Abstand zwischen dem Erreichen des Schwellwertes und der Maximalkraft Pmax nicht wie bei der Nietsituation I nur 40 Impulse, sondern 50 Impulse. Dieser Unterschied ist keinesfalls willkürlich gewählt, sondern ist eine Folge der unterschiedlichen Gesamtdicke der in beiden Fällen miteinander zu verbindenden Materiallagen. Weisen die miteinander zu verbindenden Materiallagen bei gleichen sonstigen Rahmenbedingungen unterschiedliche Gesamtdicken auf, so verändert sich in Abhängigkeit hiervon der zeitliche Abstand vom Erreichen des Schwellwertes bis zum Erreichen der Maximalkraft, wobei bei größerer Gesamtdicke der Materiallagen die Maximalkraft früher erreicht wird, als bei demgegenüber kleinerer Gesamtdicke der Materiallagen.

[0029] Dies ist in Fig. 6 dargestellt, die die Referenzkurve II für die Verbindung von Werkstück C mit den beiden Teilen D und E zusammen mit den beiden Kurven K7 und K8 zeigt.

Bei den Kurven K7 und K8 ist der zeitliche Abstand vom Erreichen des Schwellwertes S bis zum Erreichen der Maximalkraft jeweils größer als bei der Referenzkurve II, wobei bei der Kurve K7 das Erreichen der Maximalkraft insgesamt 5 Zeitintervalle mehr als bei der Kurve K8 erfordert.

Da die Gesamtdicke von Werkstück C und Teil D größer ist als die Gesamtdicke von Werkstück C und Teil E, ist aus den Kurven K7 und K8 zu schließen, daß bei der Konstellation der Kurve 7 das Teil D und bei Kurve 8 das Teil E nicht mit dem Werkstück C verbunden wurde. Für beide Setzprozesse wird daher ein Fehlersignal ausgegeben.

[0030] Würde beim miteinander Verbinden von Werkstück C mit den Teilen D und E ein zweites Teil D oder auch ein zweites Teil E in den Teileverbund eingebracht und die Gesamtdicke des Teileverbundes dementsprechend erhöht werden, so würde sich die Zeit, die vom Erreichen des Schwellwertes bis zum Erreichen der Maximalkraft im Blindbefestiger erforderlich ist, dementsprechend verringern und einen Wert annehmen der außerhalb der zulässigen Abweichung vom Referenzwert liegt, sodaß -wie auch im Fall der Kurve K4 der Fig. 3- auch in jedem dieser Fälle ein Fehlersignal ausgegeben

werden würde.

[0031] Vorstehende Ausführungen zeigen, daß mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht nur das Erreichen einer ordnungsgemäßen Befestigung der miteinander zu verbindenden Teile überwacht werden kann. Vielmehr kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren auch überwacht werden, ob auch alle mit einem Werkstück zu verbindenden Teile tatsächlich an diesem befestigt wurden. Gleichzeitig kann festgestellt werden, ob mehr Teile miteinander verbunden wurden, als dies vorgesehen war.

[0032] Das erfindungsgemäße Verfahren wurde vorstehend für solche Fälle erläutert, bei denen entweder ein oder zwei Teile an einem Werkstück befestigt werden sollen.

In der Praxis kommt es häufig vor, daß an einer Stelle eines Werkstückes nur ein Teil und an einer anderen Stelle des gleichen Werkstückes zwei oder gar mehr Teile befestigt werden sollen.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet auch hier insoweit eine Überwachungsmöglichkeit, als für jede der geforderten Möglichkeiten eine Referenzkurve gebildet wird und diese bzw die hierfür maßgeblichen Daten im Rechner gespeichert und entsprechend der Bearbeitungsfolge bzw durch ein vorgegebenes Programm nacheinander zum Vergleich mit den jeweiligen Ist-Werten abgerufen werden können..

30 Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung der Verarbeitung von Blindbefestigern bei welchem während des Setzprozesses eine Kraftkomponente gemessen wird, und die gewonnenen Meßsignale als Soll-Ist-Vergleich zwischen dem Prozessende und dem nächstfolgenden Setzprozess ausgewertet werden, aufweisend folgende Schritte:

Ausziehen des Blindbefestigers bis auf diesen eine Kraft vorbestimmbarer Größe (Schwellwert) wirkt;

Starten des Messvorganges und Setzen eines von einem Rechner getakteten Impulszählers;

Messen der während des Ausziehens des Blindbefestigers auf diesen bis zur Erreichung der Maximalkraft bzw zur Erreichung der Abrißkraft wirkenden Kraft in Abhängigkeit der vom Impulzzähler ausgehenden Impulse;

Umwandeln der ermittelten Messwerte in einem Rechner zuführbare und von diesem verarbeitbare Signale;

Speichern der Werte der erzeugten Signale zusammen mit den jeweiligen Werten des Impuls-

zählers;

Vergleichen der Werte der erzeugten Signale und der jeweiligen Werte des Impulszählers mit im Speicher abgelegten Werten eines Referenz-Setzprozesses; 5

Ausgeben und/oder Speichern eines das Ergebnis des Vergleiches dokumentierenden Signals. 10

gewählt ist, daß bei ohne Blindbefestiger erfolgtem Setzprozess der Messvorgang nicht gestartet wird.

2. Verfahren zur Überwachung der Verarbeitung von Blindbefestigern nach Patentanspruch 1, wobei nach der Verarbeitung des ersten Blindbefestigers die Verarbeitung eines zweiten Blindbefestigers erfolgt, dessen Kriterien für den Setzprozess unterschiedlich zu den Kriterien des ersten Setzprozesses sind, aufweisend folgende weiteren Schritte
 Ausziehen des Blindbefestigers des zweiten Blindbefestigers bis auf diesen eine Kraft vorbestimmbarer Größe (Schwellwert) wirkt; 15
 Starten eines zweiten Messvorganges und Setzen eines vom Rechner getakteten gegebenenfalls zweiten Impulszählers; 20
 Messen der während des Ausziehens des zweiten Blindbefestigers auf diesen bis zum Erreichen der Maximalkraft bzw der Abrißkraft wirkenden Kraft in Abhängigkeit der vom zweiten Impulszähler ausgehenden Impulse; 25
 Umwandeln der beim zweiten Messvorgang ermittelten Messwerte in einem Rechner zuführbare und von diesem verarbeitbare Signale; 30
 Speichern der Werte der erzeugten zweiten Signale zusammen mit den jeweiligen Werten des zweiten Impulszählers; 35
 Vergleichen der Werte der erzeugten zweiten Signale und der jeweiligen Werte des zweiten Impulszählers mit im Speicher abgelegten Werten eines zweiten Referenz-Setzprozesses; 40
 Ausgeben und/oder Speichern eines das Ergebnis des zweiten Vergleiches dokumentierenden zweiten Signals. 45
3. Verfahren zur Überwachung der Verarbeitung von Blindbefestigern nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach Vorliegen des Ergebnisses des zweiten Vergleichs entweder ein Freigabesignal oder ein Fehlersignal ausgegeben wird. 45
4. Verfahren zur Überwachung der Verarbeitung von Blindbefestigern nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fehlersignal an eine Kontrollstelle weitergeleitet wird, die die unmittelbare Einleitung eines weiteren Setzprozesses verhindert. 50
 55
5. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der jeweilige Schwellwert so

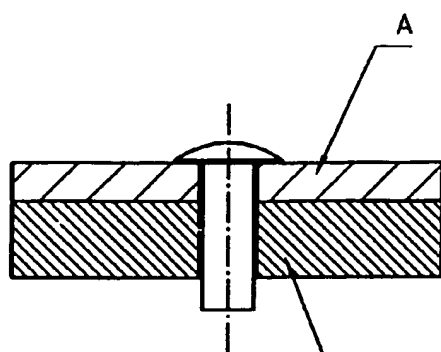


Fig. 1

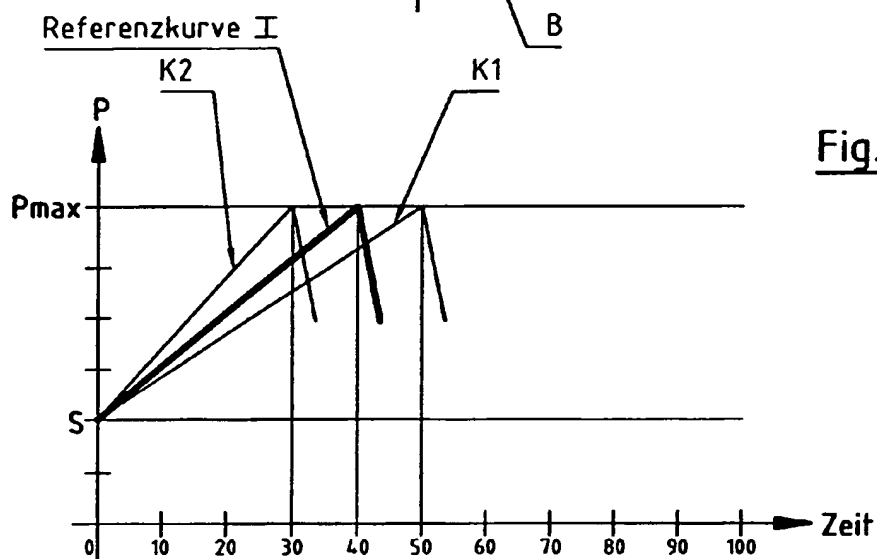


Fig. 2

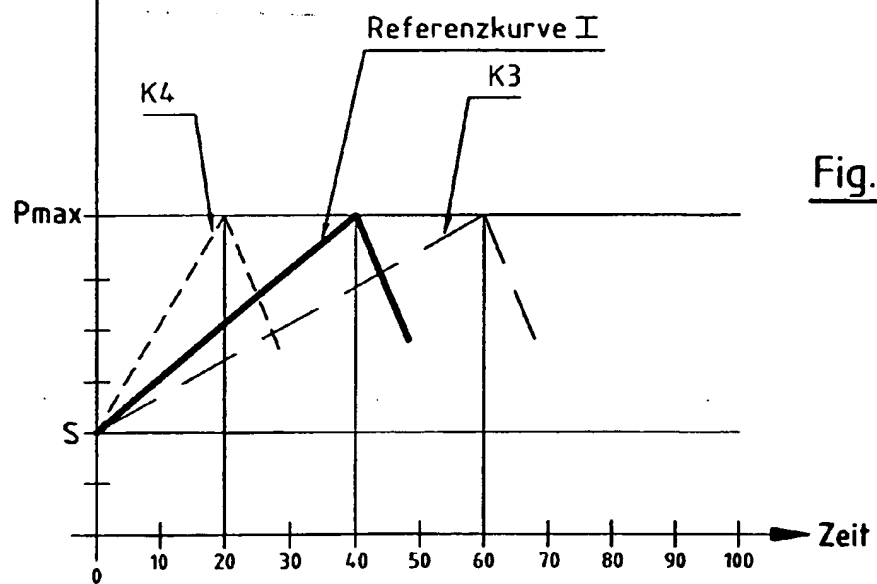


Fig. 3

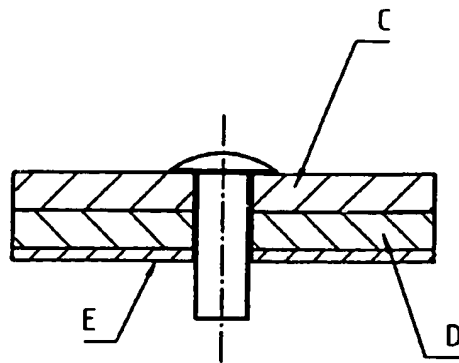


Fig. 4

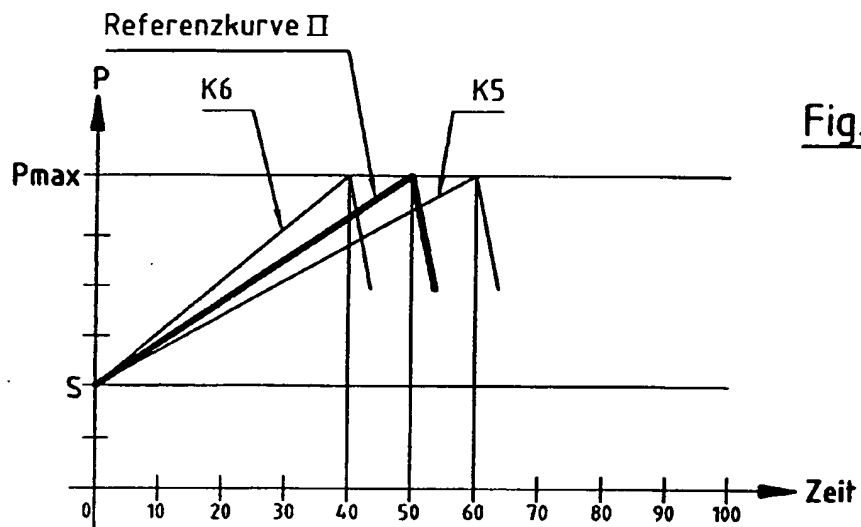


Fig. 5

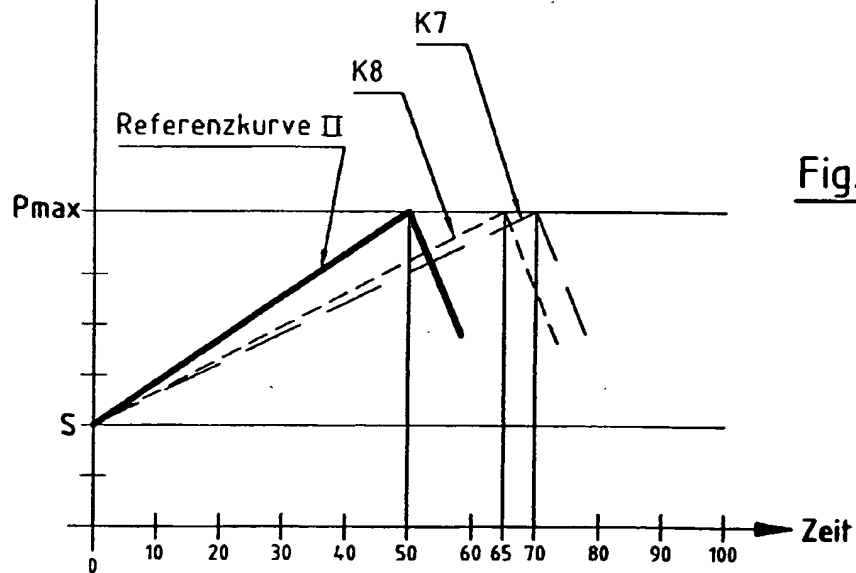


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 2257

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y,D	DE 44 29 225 A (WEBER SCHRAUBAUTOMATEN) 22. Februar 1996 (1996-02-22) * Spalte 1, Zeile 64-67 * * Spalte 4, Zeile 11-37; Anspruch 1 *	1	B21J15/28 B21J15/04
Y	US 5 526 669 A (GJOVIK ERIK ET AL) 18. Juni 1996 (1996-06-18) * Spalte 2, Zeile 51-56 *	1	
A	EP 0 995 518 A (EMHART INC) 26. April 2000 (2000-04-26) * Absätze [0003], [0038]-[0040]; Anspruch 4; Abbildung 27 *	1,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 16. April 2004	Prüfer Augé, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 (03.02.94) (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 00 2257

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-04-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4429225	A	22-02-1996	DE	4429225 A1	22-02-1996

US 5526669	A	18-06-1996	KEINE		

EP 0995518	A	26-04-2000	US	6240613 B1	05-06-2001
			AT	257049 T	15-01-2004
			AT	240803 T	15-06-2003
			AT	257050 T	15-01-2004
			DE	69908067 D1	26-06-2003
			DE	69908067 T2	08-04-2004
			DE	69913913 D1	05-02-2004
			DE	69913914 D1	05-02-2004
			EP	0995517 A2	26-04-2000
			EP	1010483 A2	21-06-2000
			EP	0995518 A2	26-04-2000
			EP	0995519 A2	26-04-2000
			EP	0995520 A2	26-04-2000
			ES	2198853 T3	01-02-2004
			JP	2000153334 A	06-06-2000
			JP	2000126841 A	09-05-2000
			JP	2000126843 A	09-05-2000
			JP	2000126844 A	09-05-2000
			JP	2000126842 A	09-05-2000
			US	6125680 A	03-10-2000
			US	6347449 B1	19-02-2002
			US	6079604 A	27-06-2000
			US	6256854 B1	10-07-2001

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82